蘆筍褐斑病之發生及藥劑防治試驗

The Occurrence and Control of Cercospora Leaf Blight of Asparagus

孫守恭　　許忠雄

by

Shou-kung Sun　Chung-hsiung Hsu

摘　要

蘆筍褐斑病（*Cercospora asparagi* Sacc.）爲莖枯病（*Phoma asparagi* Sacc.）外引起注意之第二種蘆筍病害，但其爲害程度尤甚於莖枯病。59年調查13個縣市結果，罹病率自桃園縣之19.5%至花蓮縣之100%，平均全省蘆筍褐斑病發生百分率爲55.34%。

室內藥劑選擇試驗，共用低毒性者16種，結果以萬力1,000ppm，速治667ppm浸漬褐斑病菌之菌絲體10分鐘，或Copper-8-hydroxy quinolate 1250 ppm浸漬30分鐘，即可完全殺死褐斑病菌。大富丹可濕性粉劑1,250ppm，大克寧2,000ppm，安收多2,000ppm，及萬力667ppm浸漬菌絲30分鐘，亦可強烈抑制病菌之生長。飛邦2,000ppm，安收多2,000ppm，夏油加大生M-45 2,000ppm，大克寧2,000ppm及大富丹液劑1,000ppm對孢子發芽之抑制力甚強，其抑制率各爲99.2%，95.2%，95.0%，92.1%及90.3%。

自室內試驗選出較好之14種殺菌劑，用於田間防治試驗，結果以大富丹液劑2,000ppm（500倍），大克寧2,000ppm(500倍)，大富丹可濕性粉劑1,250ppm（800倍），安收多2,000ppm(500倍)，Copper-8-hydroxy quinolate 1,250ppm(800倍)，飛邦2,000ppm（500倍）及夏油加大生M-45 1,666ppm(600倍)之防治效果爲優（表三、四），而以大富丹液劑之效力尤佳。此七種藥劑處理間差異不顯著，但與其餘各處理差異均極顯著，且在1%平準。

前　言

自民國五十七年筆者從事蘆筍莖枯病（*Phoma asparagi*）發生調查時(2)，即發現褐斑病（*Cercospora asparagi* Sacc.）普遍發生於蘆筍園內。隨後褐斑病逐漸猖獗，有些地區如花蓮、屏東、及彰化等縣，發生嚴重情形尤甚於莖枯病。褐斑病爲害蘆筍之莖及葉，在莖上造成褐色狹長病斑，爲害葉片時，使蘆筍葉變黃，繼之落葉，影響蘆筍生育甚鉅。因此自五十八年夏，即開始調查各地褐斑病發生情形，並進行室內藥劑汰選及田間防治試驗。茲將結果整理報告之，供作蘆筍栽培管理之參考。

材料及方法

(一) 蘆筍褐斑病發生調查：自五十九年八月至十一月間，於本省各地調查褐斑病發生概況。調查時以鄉鎮爲單位，每鄉鎮調查三個蘆筍園，每處調查1,200株（約五公畝），計算其罹病株數與調查總株數之比值，求其發病百分率及該地區之罹病率。

(二) 室內藥劑選擇：選用殺菌劑共16種（表一），對人畜均爲低毒性者。以棉線法(1)作該等藥劑對褐斑病菌生長抑制效果。準備長2 cm棉線30小段。先經乾熱消毒後放入盛有馬鈴薯培養基之培養皿中，一

本文原載于農林學報第二十輯

齊進行高壓消毒，然後接種褐斑病菌，置於28°C培養至菌絲長滿培養基表面並已纏繞棉線時，將此棉線移入預先裝有供試藥劑之三角瓶中行浸漬處理，時間爲10及30分鐘。處理完畢立刻取出以無菌水漂洗兩次，置於無菌之濾紙上吸收水份，再移至有馬鈴薯培養基之培養皿中，於28°C下培養之。各處理重複四次，經10天後測量菌落大小，決定藥劑的效果。

㈢ 孢子發芽抑制試驗：選用棉線法測驗中效力較好之藥劑八種，作孢子發芽抑制試驗。此八種藥劑爲：飛邦（Ferbam），安收多（Antracol），大生M-45加夏油（Dithane M-45＋Summer oil），大富丹可濕性粉劑（Difolatan W.P.），大克寧（Daconil），大富丹液劑（Difolatan 4-flowable），萬力（Benlate），及Copper-8-hydroxy quinolate。將各藥配成不同濃度，依照Liu and Powell兩氏方法(3)，取各藥劑0.1ml滴在凹形載玻片上，乾燥後加孢子懸浮液一滴於其中，將此玻片置於濕度適宜之培養皿中，在28°C定溫箱中培養48小時，培養畢取出以0.1％昇汞水將孢子殺死，然後鏡檢，計算孢子發芽數及藥劑對孢子發芽抑制效果。

㈣ 田間防治試驗：本試驗在發病較嚴重之彰化縣田尾鄉進行。所用藥劑係經棉線法選出之13種，計有大富丹液劑（Difolatan 4-Flowable :N-(1,1,2,2-tetrachloroethylsulfenyl)，Cis-4-Cyclohexane 1,2-dicarboximide），大富丹可濕性粉劑（Difolatan W.P.）大克寧（Daconil : Tetrachloroisophthalonitrile），大生78(Dithane Z-78:Zinc ethylenebisdithiocarbamate），大生-45（Dithane M-45: Ionic coordination of zinc and manganese ethylene bisdithiocarbamate），大生-45加夏油（Dithane M-45＋Summer oil），安收多（Antracol:Zinc Propylene-bis-dithiocarbamate），保利農抗病（Polyram combi:Zinc polyethylenethiuram disulfide complex），萬力（Benlate: 1-(butycarbamoyl)-2-benzimidazole carbamic acid, methyl ester），飛邦（Ferbam: Ferric dimethyldithiocarbamate），福爾丹（Phaltan :N-(trichloromethylthio)phthalimide），嘉賜米（Kasumin : Antibiotcs from *Streptomyces Kasugaensis*），及Copper-8-hydroxy quinolate等，另加TBZ（Thiabendazde :2-(4'-Thiazolyl)-benzimidazole）共14種藥劑，配成一定濃度與對照共15種處理（表三），其中萬力於使用加特定之展着劑Surfactant F 3000倍，其餘諸劑皆用全能展着劑10,000倍。各處理逢機排列，三次重複。自五十九年六月廿七日（第二期蘆筍開始生長）起，每10日施藥一次，至十二月十七日止（第三期蘆筍結束）。定期調查各試區罹病率，並加以統計分析，以探求各種藥劑之防治效果。

試驗結果

㈠ 蘆筍褐斑病發生調查

自本省13個縣市調查結果，以花蓮縣豐田農場發生最嚴重，罹病率高達100％，桃園縣最低，罹病率爲19.5％（圖一）。全省平均罹病率爲55.34％，較之莖枯病尤爲嚴重。後者全省平均罹病率爲41.77％(2)。

㈡ 室內藥劑選擇試驗

以棉線法測驗各種藥劑對蘆筍褐斑病菌生長之抑制效力，其結果如表一。

由表一可知萬力1,000倍（1,000ppm），速治1,500倍（667ppm）在10分鐘內及Copper-8-hydroxy quinolate 800倍（1,250ppm）在30分鐘內即可完全殺死病原菌。大富丹800倍（1,250ppm），大克寧500倍（2,000ppm），安收多500倍（2,000ppm）等在30分鐘內及萬力1,500倍（667ppm）在10及30分鐘內，亦能強烈抑制病原菌之生長。

㈢ 孢子發芽抑制試驗

對於孢子發芽之抑制力，以飛邦2,000ppm之效力最好，抑制率達99.2％，其次爲安收多2,000ppm，抑制率爲95.2％。其他抑制率達90％以上者尚有大生45加夏油2,00ppm，大克寧2,000ppm，大富丹液劑1000ppm（表二）。本次試驗中，加用大富丹液劑（Difolatan 4-flowable），此爲

表一 各種藥劑對蘆筍褐斑病菌生長抑制之效力

Table 1. The inhibition effect of fungicides on the growth of *Cercospora asparagi*. Date taken after 10 days incubation on PSA medium at 28°C

殺菌劑 Fungicide	濃度（倍） Conc.	浸藥時間 Time of treatment (min)	菌落直徑 Diameter of colony (mm)	殺菌劑 Fungicide	濃度（倍） Conc.	浸藥時間 Time of treatment (min)	菌落直徑 Diameter of colony (mm)
好速殺 Orthocide	500	10	10.0	大克寧 Daconil	500	10	14.0
		30	7.5			30	0.5
大生78 Dithane Z-78	500	10	14.3	富爾丹 Phaltan	500	10	17.3
		30	9.0			30	10.0
大生45 Dithane M-45	500	10	15.0	保利農抗病 Polyram combi	500	10	19.0
		30	9.0			30	12.3
硫磺 Sulton	500	10	20.0	嘉賜米 Kasumin	500	10	15.3
		30	13.0			30	9.3
果寶 Cobox	500	10	23.8	大富丹 Difolatan W. P.	800	10	13.8
		30	21.3			30	0.5
夏油 Summer oil	100	10	24.3		1500	10	16.7
		30	24.8			30	14.8
飛邦 Ferbam	500	10	13.3	速治 Suzu	1500	10	0
		30	9.0			30	0
安收多 Antracol	500	10	13.7		3000	10	2.3
		30	1.0			30	1.5
萬力 Benlate	1000	10	0	Copper-8-hydroxy quinolate	800	10	9.0
		30	0			30	0
	1500	10	0.5		1500	10	12.8
		30	0.8			30	4.5
對照 Check	水 water	30	33.0				

大富丹之新配方，殺菌效果較大富丹可濕性粉劑爲優。

㈣ 田間藥劑防治試驗

由罹病百分率觀之，以大富丹液劑500倍之防治效果最優，大克寧500倍，大富丹可濕性粉劑800倍及安收多500倍等之防治效果亦優（表三）。

由三次重複小區之罹病率，經變方分析結果，得F值爲56.7678，大於理論F值2.8367（1％）

表二　藥劑抑制孢子發芽試驗

Table 2. Inhibitory effect of fungicides on spore germination of *Cercospora asparagi*

殺菌劑 Fungicide	濃度 Conc. (ppm)	孢子發芽百分率 Spore germination (%)	孢子發芽抑制率 % of inhibition on spore germination
飛邦 Ferbam	2,000	0.8	99.2
安收多 Antracol	2,000	4.8	95.2
大生 45 + 夏油 Dithane M-45 + Summer oil	2,000	5.0	95.0
大克寧 Daconil	2,000	7.9	92.1
大富丹液劑 Difolatan 4-flowable	1,000	9.7	90.3
Copper - 8 - hydroxy quinolate	1,000	11.2	88.8
萬力 Benlate	1,000	12.8	87.2
大富丹可濕性粉劑 Difolatan, W.P.	1,000	13.6	86.4
對照 Check	水 Water	100.0	0

，故處理間差異極顯著。又經多種變域性測驗，所得結果如表四。大富丹液劑 500 倍，大克寧 500 倍，大富丹可濕性粉劑 800 倍，安收多 500倍，Copper - 8 - hydroxy quinolate 800 倍，飛邦 500 倍及大生 45 加夏油 600 倍均為較好之藥劑，此七種處理差異不顯著，而與其他各處理差異至為顯著（表四）

結論及討論

由室內試驗結果得知，萬力、速治、大富丹可濕性粉劑、大克寧、Copper-8-hydroxy quinolate 及安收多等對蘆筍褐斑病菌之生長，顯示極強之抑制效力。但鑑於速治為有機錫劑，殘效尙未澄清，可能不適於食用蔬菜及製罐外銷，故於田間試驗中不予使用。

雖然飛邦對孢子發芽之抑制力甚高，但田間防治試驗，則以大富丹液劑之效力最優，其他如Copper-8-hydroxy quinolate，大克寧、安收多、大富丹可濕性粉劑、萬力、飛邦、夏油加大生 45 之效力亦較其他諸藥劑為優，而且差異顯著。筆者更以此八種藥劑於南投縣草屯鎮另作田間防治試驗，供作表證，結

表三　田間藥劑防治試驗結果

Table 3. Results of fungicidal control experiment on Cercospora leaf blight of asparagus in the field

殺菌劑 Fungicide	濃度 Dilution	罹病率 Percent disease	殺菌劑 Fungicide	濃度（倍） Dilution	罹病率 Percent disease
大富丹液劑 39% Difolatan 4-flowable	500	9.0	嘉賜米 2% Kasumin, E.C.	500	30.0
大克寧 75% Daconil, W.P.	500	15.7	大生 78 75% Dithane Z-78	500	30.8
大富丹 80% Difolatan, W.P.	800	15.8	大生 45 80% Dithane M-45	500	31.7
安收多 70% Daconil, W.P.	500	16.6	福爾丹 50% Phaltan, W.P.	500	32.4
40% Copper-8-hydroxy quinolate, W.P.	800	16.8	50% TBZ, W.P.	2,000	36.6
飛邦 76% Ferbam, W.P.	500	17.6	保利農抗病 80% Polyram combi, W.P.	500	52.4
大生 45 + 夏油 Dithane M-45 + Summer oil	200 + 600	19.9	對照 Check		54.1
萬力 50% Benlate, W.P.	2000	20.9			

果仍以大富丹液劑為最優，與其他七種藥劑在 5% 水準下呈顯著差異。大富丹液劑並非乳劑，乃是油漆狀態浮液，可能其粘着性甚好，增加其殺菌效力。

萬力（Benlate）係杜邦公司出品之一種系統性殺菌劑，殺菌範圍廣而效力強，對蘆筍莖枯病（*Phoma asparagi*）之防治甚優(2)。Stover 氏(6)曾使用灌注土壤以防治香蕉葉斑病（*Mycosphaerella musicola* = *Cercospora musae*），Porter（4,5）也曾使用於土壤對花生褐斑病（*Mycosphaerella arachidicola* (Hori) Jenkins = *Cercospora arachidicola* Hori.）及黑澁病（*Mycosphaerella berkeleyii* Jenkins = *Cercospora personata* (Berk. et Curt) Ellis）得到良好防治效果。本試驗未曾用之於土壤，只以常法噴射之，可能因蘆筍葉小而表面光滑，藥液不易附着，致不能顯示其良好的藥效。

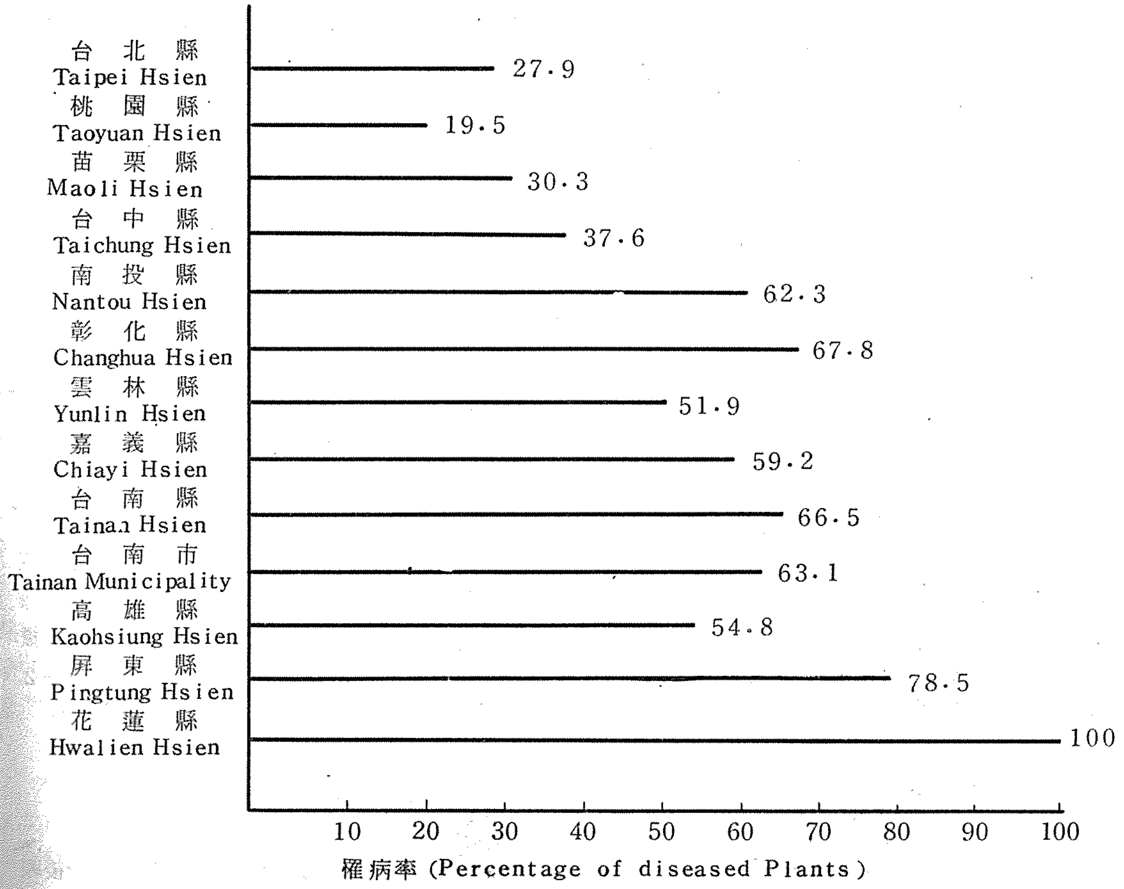
表四 多種變域顯著性測驗

Table 4. Multiple range test for significance

處理 Treatment	病害發生平均值（註）Av. value of disease incidence	顯著性 Significance
大富丹液劑 500倍 Difolatan 4-flowable 1－500	17.43	
大克寧 500倍 Daconil, W.P. 1－500	22.21	
大富丹可濕性粉劑 800倍 Difolatan, W.P. 1－800	22.69	
安收多 500倍 Antracol, W.P. 1－500	23.26	
Copper-8-hydroxy quinolate 1－800	23.36	
飛邦 500倍 Ferbam, W.P. 1－500	24.70	
大生M-45＋夏油 600倍 Dithane M-45 + Summer oil 1－600	26.27	
萬力 2000倍 Benlate W.P. 1－2000	27.04	
嘉賜米 500倍 Kasumin, W.P. 1－500	32.67	
大生78 500倍 Dithane Z-78 1－500	33.20	
大生45 500倍 Dithane M-45 1－500	34.12	
福爾丹 500倍 Phaltan, W.P. 1－500	34.16	
TBZ, W.P. 1－2000	36.92	
保利農抗病 500倍 Polyram combi, W.P. 1－500	46.38	
對照 Check	47.37	

註：病害發生平均值係由表三中之發病率經反正弦轉換（Arcsin transformation）而得。

表四說明：粗綫範圍內各處理間無顯著差異。細綫範圍內各處理與粗綫範圍內各處理在5%水準下呈顯著差異，虛綫部份與實綫範圍內各處理在1%水準下呈顯著差異。



圖一 台灣蘆筍褐斑病發生分佈

Fig. 1. The occurrence of Cercospora leaf blight of asparagus in Taiwan

在本試驗進行中，同時亦調查蘆筍莖枯病（*Phoma asparagi* Sacc.）之發生概況，結果顯示大富丹液劑對蘆筍莖枯病亦有良好之防治效果。故要從事此兩種病害之防治，大富丹液劑可資推薦。

引用文獻

1. Forsberg, J. L. 1949. A new method of evaluating fungicides. Phytopathology 39:172-174.
2. Hsu, C. H. and S.K. Sun. 1969. Stem blight of asparagus in Taiwan. Plant Prot. Bull. (China) 11 : 47-60.
3. Liu, H. Y. and Powell, D. 1969. Fungicidal activity of Bordeaux-Zineb mixtures. Plant Prot. Bull. (China) 11 : 133-136.
4. Porter, D. M. 1969. The efficacy of four newly developed fungicides for Cercospora leaf spot of peanut. Phytopathology 59 : 1559.
5. Porter, D. M. 1970. Effectiveness of benomyl in controlling Cercospora leaf spot of peanut. Plant Disease Reptr. 54 : 955-958.
6. Stover, R. H. 1969. The effect of benomyl on *Mycosphaerella musicola*. Plant Disease Reptr. 53 : 830-833.